

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

03-9805-TS-B(7)

(11)Publication number : 64-054758

(43)Date of publication of application : 02.03.1989

(51)Int.Cl.

H01L 27/14

H01L 27/04

H01L 31/02

H01L 31/10

(21)Application number : 62-211952

(71)Applicant : FUJI ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 28.08.1987

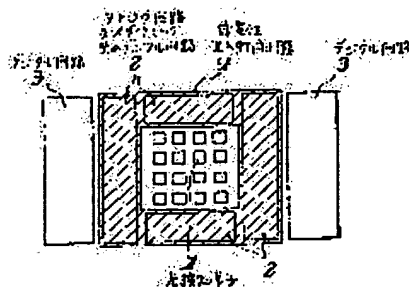
(72)Inventor : TSURUTA YOSHIO
YOKOYAMA SHOTARO
SHIMIZU AKINORI
ENOMOTO YOSHINARI
NISHIBE TAKASHI

(54) SEMICONDUCTOR INTEGRATED CIRCUIT DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent an erroneous operation due to an erroneous operation and parasitic capacity caused by a light by providing a conductive light incident preventing insulating film only on a region of a predetermined circuit in an IC device in which part of many semiconductor elements is of an optical sensitive element.

CONSTITUTION: A conductive light incident preventing insulating film 4 is provided only on an analog circuit and a dynamic type digital circuit 2 on a region except a photodetecting region of a one-chip IC device having photodetectors 1 to prevent a leakage current from generating due to a light, thereby performing a stable analog operation. On the other hand, since a digital circuit 3 does not have a film 2, a parasitic capacity through the film 2 does not occur. According to this configuration, it can prevent an erroneous operation due to the light and to a parasitic capacity to perform stable operation and high speed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 昭64-54758

⑬ Int.Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和64年(1989)3月2日

H 01 L 27/14
27/04
27/148122-5F
D-7514-5F
A-8122-5F

※審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 半導体集積回路装置

⑯ 特 願 昭62-211952

⑰ 出 願 昭62(1987)8月26日

⑱ 発 明 者 鶴 田 芳 雄 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内

⑲ 発 明 者 横 山 章 太 郎 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内

⑳ 発 明 者 清 水 了 典 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内

㉑ 発 明 者 榎 本 良 成 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内

㉒ 出 願 人 富士電機株式会社 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

㉓ 代 理 人 弁理士 柴 谷 仁

最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

半導体集積回路装置

2. 特許請求の範囲

同一基板上に製作した多数の半導体素子の一部が光感応素子である半導体集積回路装置において、上記光感応素子以外の領域の中心アナログ回路部及びダイナミック動作を行うデジタル回路部を含む領域上にのみ絶縁膜を介して導電性光入射防止膜を積層したことを特徴とする半導体集積回路装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、光検知素子のような光感応素子を含む半導体集積回路装置であって、回路構成素子の光による動作の劣化を防止した半導体集積回路装置に関する。

(従来の技術)

従来より、光検知素子を応用した装置が多く実用化されている。それらはいずれも光検知部と信号処理回路部とが別々の容器に納められていたが、最近ではシステムのコンパクト化、信号処理速度の向上化などの点で装置の性能を改善するために光検知部と信号処理回路部とを同一の基板上に作り込んだ半導体集積回路装置として用いられるようになってきている。その場合に問題となるのは、光が光検知素子以外の集積回路素子に入射したとき、半導体内で本来は不要な電子・正孔対励起し、そのため素子のリーク電流が増加するなどの好ましくない現象が生ずることである。この現象は、アナログ回路やダイナミック動作を行うデジタル回路においても大きな問題となる。

一例として、定電流回路などに用いられるダイナミック型のMOSシフトレジスタについて考えた場合、MOSトランジスタのゲート容量が一時的な情報記憶として用いられるが、この部分に光が入射すると、接合領域に発生する不要な電子・正孔対によりリーク電流が流れ、記憶時間を劣

しく短くすることになる。その結果、リーク電流によって決まる時定数よりも低周波動作のクロックパルスでは誤動作が発生する。

上述のような問題に対する対策として、例えば特公昭52-26876号に開示されているように、光検知素子以外の半導体素子を含む領域上に導電性物質を絶縁膜を介して設ける方法が提案されている。

(発明が解決しようとする問題点)

上記のような光検知素子以外の半導体素子を含む領域上に導電性物質を絶縁膜を介して設ける方法によれば、不必要な電子-正孔対によるリーク電流などの問題を解決することができ、またこの方法は通常のICプロセス工程と同じプロセスで形成できることなどの長所もあるが、新たに次のように重大な欠点が生じる。

即ち、導電性物質を半導体素子を含む領域上に形成した場合、下層の金属配線との間に寄生容量を形成してしまい、動作遅延を起こし、誤動作が発生させる可能性があることである。特に、アル

ミニウムなどの金属配線は抵抗率が低く、配線下の絶縁膜厚が厚い故に半導体基板との寄生容量も小さいため配線に長く引き回されて使用される場合が多いが、上層の光入射防止膜とは配線面積に比例した分だけ寄生容量を形成してしまう。また、配線アルミニウム上の絶縁膜は素子の保護膜であることから、耐湿性の高い窒化けい素膜が用いられることが多いが、この窒化けい素膜は高い比誘電率(7.5)を有するため、このことも寄生容量を大きくする一因となっている。このように、金属配線が大きな寄生容量を持った場合に、高速動作を必要とする理論回路などにおいては、動作遅延を引き起こすため誤動作が発生し、素子が正常に働かないという問題が生じる。

従って、本発明は、上述のような従来技術の問題点を除去するためになされたものであって、光検知素子のような光感応素子を含む半導体集積回路の光による誤動作及び寄生容量による誤動作が防止された半導体集積回路装置の提供することを目的とする。

(問題点を解決するための手段)

本発明者は、光感応素子を含む半導体集積回路の光感応素子以外の領域の中で、光によるリーク電流などの影響を受け易いアナログ回路及び低速動作を行うダイナミック型のデジタル回路の領域上にも導電性光入射防止膜を形成させることによって、光によるリーク電流の影響を無くし、合わせて高速動作を行うデジタル部への寄生容量の影響を無くすることができることを見出した。

しかし、本発明は、同一基板上に製作した多数の半導体素子の一部が光感応素子である半導体集積回路において、上記光感応素子以外の領域の中で、アナログ回路部及びダイナミック動作を行うデジタル回路部を含む領域上にも、絶縁膜を介して導電性光入射防止膜を備えたことを特徴とする半導体集積回路装置に係る。

ここで、本発明による半導体集積回路装置の構造を図面を参照しながら説明する。

第1図は、本発明に従う光検知素子を含む半導体集積回路装置の構造を上面から見た概略説明図

である。第1図において、1、2および3はそれぞれ基板面（この場合には紙面である）に形成された光検知素子、アナログ回路及びダイナミック型のデジタル回路、並びにデジタル回路である。本発明による導電性光入射防止膜4は、光検知部以外の領域の中で、アナログ回路部及び低速動作を行うダイナミック型のデジタル回路部の領域（斜線で示した部分）のみに設けられている。

本発明による導電性光入射防止膜は、回路配線などに用いられるアルミニウム、モリブデン、タングステンなどで形成される。これは通常のIC製造プロセス工程と同じプロセスを利用して形成させることができる。

(作用)

本発明では、光感応素子を含む半導体集積回路装置において、光検知部以外の領域の中で、アナログ回路部及びダイナミック型のデジタル回路部の領域のみに導電性光入射防止膜を設け構造としたことにより、光によるリーク電流が無くなり、安定したアナログ動作が可能となり、またデジ

ル部は寄生容量が発生しないので高速動作が可能となる。なお、デジタル部に入射される光は、回路が低速なダイナミック動作を行わない限り、リーク電流による影響は特に問題とならない。また、もしデジタル部が低速のダイナミック動作を行う場合は、逆に寄生容量の影響は問題とならないので、光入射防止膜を回路上に形成すれば良いことになる。

(実施例)

以下、本発明を実施例により説明する。

第2図に、本発明の一実施例である光信号処理用半導体集積回路装置の要部構造の断面図を示す。

まず、N型シリコン基板5の表面には、通常のIC製造プロセスに従ってPN接合フォトダイオード6、アナログ部MOSトランジスタ7及びデジタル部MOSトランジスタ8が形成される。9は熱酸化膜、10はアルミニウム配線、11は保護膜としての窒化けい素膜であって、これらも通常のIC製造プロセス工程を利用して形成される。

次いで、このように各層の被膜が形成された後、

本発明に従って、アナログ部モストランジスタ上に導電性光入射防止膜4が形成される。この導電性光入射防止膜は、回路配線などに用いられるアルミニウム、モリブデン、タングステンなどから通常のIC製造プロセス工程と同様の工程によって容易に形成することができる。

(発明の効果)

本発明によれば、光感応素子を含む半導体集積回路装置において、通常のIC製造プロセスで容易に形成できる導電性光入射防止膜を、光の厚影響を受けるアナログ部及びダイナミック型のデジタル部の領域上にのみ形成することによって、光によるリーク電流の影響を防止し、合わせて高速動作を行うデジタル部への寄生容量の影響を防止することができ、これにより安定して動作する半導体集積回路装置を実用に供することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明による導電性光入射防止膜を用いた半導体集積回路装置を上面から見た概略図

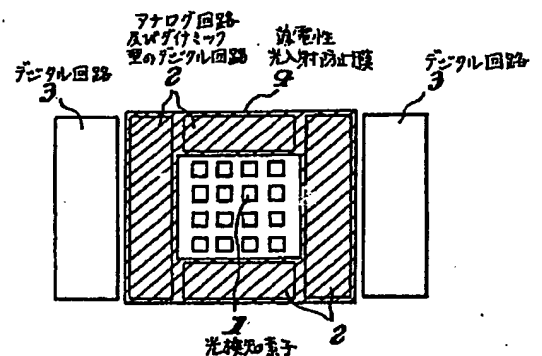
明図である。第2図は本発明の一実施例である光信号処理用半導体集積回路装置の要部構造の断面図である。

- 1・・・光検知素子、
- 2・・・アナログ回路及びダイナミック型のデジタル回路、
- 3・・・デジタル回路、
- 4・・・導電性光入射防止膜。

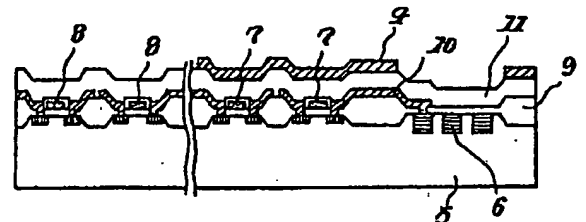
特許出願人 富士電機株式会社

代理人 弁理士 桑 谷

第1図



第2図



第1頁の続き

⑨Int.Cl.⁴

H 01 L 31/02
31/10

識別記号

庁内整理番号

B-6851-5F
A-7733-5F

⑩発 明 者 西 部

隆

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会
社内

平成 4. 4. 27 発行
手続補正書

平成 3 年 11 月 25 日

特許庁長官 深 沢 亘 殿

1. 事件の表示

昭和 62 年 特 許 願 第 211952 号

2. 発明の名称

半導体集積回路装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 神奈川県川崎市川崎区田辺新田 1 番 1 号

名称 (523) 富士電機株式会社

4. 代理人

東京都千代田区平河町 2-16-6

第 3 工業ビル 7 階 (〒102)

染谷 国 隆 特 許 事 務 所

電話 東京 (03) 3230-0071

(7075) 弁理士 染 谷 仁

5. 補正命令の日付 自 発

6. 補正により増加する発明の数 な し

7. 補正の対象 明細書の「特許請求の範囲」および「発明の詳細な説明」の欄。

8. 補正の内容 別紙のとおり。

特許庁
3.11.25

特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

平 4. 4. 27 発行

昭和 62 年特許願第 211952 号 (特開平
1-54758 号, 平成 1 年 3 月 2 日
発行 公開特許公報 1-548 号掲載) につ
いては特許法第 17 条の 2 の規定による補正があっ
たので下記のとおり掲載する。 7 (2)

Int. Cl. ⁵	識別 記号	庁内整理番号
H01L 27/14 27/146 31/02		D-8122-4M H01L 27/14 A-8122-4M H01L 27/14 B-7210-4M H01L 31/02

本願明細書を以下のとおりに補正する。

(1) 特許請求の範囲を次のとおりに訂正する。

「特許請求の範囲

同一基板上に製作した多数の半導体素子の一部
が光感応素子である半導体集積回路装置において、
上記光感応素子以外の領域の中のアナログ回路部
及びダイナミック動作を行うデジタル回路部を含
む領域上にのみ絶縁膜を介して導電性光入射防止
膜を備えたことを特徴とする半導体集積回路装置。」

(2) 第 2 ページ第 10 行「正孔対」と「励起」の
間に「を」を加入する。

(3) 第 4 ページ第 12 行「理論回路」を「論理回
路」と訂正する。

(4) 同ページ第 19 行「装置の」を「装置を」と
訂正する。

(5) 第 5 ページ第 4 行「抵速」を「低速」と訂
正する。

(6) 第 6 ページ第 6 行「抵速」を「低速」と訂
正する。

(7) 第 8 ページ第 1 行「モス」を「MOS」と
訂正する。